

285

3D image HMD (Publication No. 10-1999-0048195)

A 3D HMD is provided in which left and right 3D optical images whose optical paths are changed to proceed toward the vision of a user are focused to the left and right visions of the user by selectively separating left and right signals by a color light filter. The 3D HMD comprises a single light source (1) that is a backlight, a first polarization filter (2) for filtering a polarization component inclined at 45° toward a space with respect to a plane on the drawing among light emitted from the light source (1), a single LCD 3 for forming an optical image by using the polarization component as in the conventional technology, a second polarization filter (2') for filtering an incident light by the same polarization axis as the first polarization filter (2) a prism (10) having two reflective surfaces perpendicular to each other and each reflective surface is dielectric-coated so that the reflected polarization components are different from each other, color reflection mirrors (40a) and (40b) for red and blue filters for selectively reflecting red and blue visible ray areas of the light signal reflected and polarized by the prism 10 and changing optical paths thereof, and two eyepieces (5) for forming virtual images by focusing and magnifying each of optical components having changed optical paths. Thus, since a user can view a 3D image without wearing an additional apparatus for separating the left and right images, a 3D image can be easily viewed and selectively applied to 2D and 3D images.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. *

G02F 1 / 133

G02F 1 / 13

G02F 1 / 1335

(11) 공개번호

특1999-0048195

(43) 공개일자

1999년07월05일

(21) 출원번호 10-1997-0066816

(22) 출원일자 1997년12월08일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사 구자홍

(72) 발명자 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
이상재(74) 대리인 경기도 안양시 동안구 호계 1동 999-25 일신아파트 5동 407호
박래봉

심사청구 : 있음

(54) 3차원 영상을 위한 HMD

요약

본 발명은, 영상표시된 후 사용자의 시야로 경로변경되는 좌우의 입체 광영상을, 장치내에서 색광여파에 의해 좌우신호를 선택분리하여 사용자의 좌우 시야로 집광시킴으로써 확대된 삼차원 입체영상이 시청되도록 하는 3차원 영상을 위한 HMD에 관한 것으로서, 백라이트인 단일의 광원(1); 상기 광원(1)으로 부터 입사되는 광 중 도면상의 평면에 대해 공간으로 45° 경사진 편광성분을 여파시키는 제 1 편광필터(2); 상기 편광성분을 이용하여 종래에서와 같이 광영상을 형성하는 단일의 액정표시기(3); 상기 제 1 편광필터(2)와 동일 편광축으로써 입사광을 여파시키는 제 2 편광필터(2'); 2개의 직교된 반사면을 갖되, 각각의 반사면에는 유전체 코팅을 하여 반사되는 편광성분이 상이하도록 한 프리즘(10); 상기 프리즘(10)에 의해 반사편광되는 광신호 중 적색 및 청색의 가시광선 대역을 각각 선택반사하여 경로변경되도록 하는 적색 및 청색필터용 색반사거울(40a, 40b); 및 상기 경로변경된 각각의 광성분을 집광시켜 확대된 허상을 형성하는 2개의 아이피스렌즈(5);를 포함하여 구성되어, 사용자가 별도의 좌우분리를 위한 장치의 착용없이 삼차원 입체영상을 시청할 수 있도록 함으로써, 입체영상의 시청이 편리해지고, 또한 2차원 및 3차원 영상에 선택적으로 적용될 수 있어 장치의 유용성을 배가시키는 효과가 있는 것이다.

대표도

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 HMD의 구성 중 일안(一眼)에 대한 구성을 도시한 것이고,

도 2는 단일의 액정 표시기를 이용한 HMD의 구성도이고,

도 3 내지 도 5는 본 발명에 따른 3차원 영상을 위한 HMD의 바람직한 실시예의 구성도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 광원(back-light)

2, 2' : 편광필터

3 : 액정 표시기(Liquid Cristal Display)

4 : 전반사 거울

5 : 아이피스렌즈(Eye-piece Lens)

6a : 적색광 필터

6b : 청색광 필터

10 : 프리즘

40 : 색반사 거울

40a : 적색필터용 색반사 거울

40b : 청색필터용 색반사 거울

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 별도의 장치의 착용없이 삼차원 입체영상을 시청할 수 있도록 하는 3차원 영상을 위한 두부 탑재형 디스플레이 장치(HMD)의 광학계에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 영상표시된 후 사용자의 시야로 경로변경되는 좌우의 입체 광영상물, 장치내에서 색광여파에 의해 좌우신호를 선택분리하여 사용자의 좌우 시야로 집광시킴으로써 확대된 삼차원 입체영상이 시청되도록 하는 3차원 영상을 위한 HMD에 관한 것이다.

요즈음 전자업계에서 새로운 바람을 일으키고 있는, 두부 탑재형 디스플레이 장치(HMD : Head Mounted Display)는, 액정 표시기(LCD) 및 편광필터 등의 광학소자를 이용하여, 제어가 가능한 화상신호를 렌즈 및 거울을 통해 확대집광시킨것으로써, 그 원리가 매우 간단하며, 또한 이에 이용되는 광학계는 적절히 가변 배치됨으로써 보다 다양한 기능이 구현이 가능하게 된다.

종래의 HMD는, 도 1에 도시된 바와 같이, 일안(一眼)에 대해서, 빛을 방사하는 광원(back light)(1), 상기 제 1 편광필터(2)로 부터 여파된 광성분의 편광축 회전여부를, 입력되는 화상신호를 따라 제어하는 액정 표시기(3), 상기 액정 표시기(3)의 출력광 중 지정된 방향의 편광성분만을 여파시키는 제 2 편광필터(2'), 상기 제 2 편광필터(2')를 통과하는, 영상표시된 출력광을 전반사시켜 경로를 변경하는 전반사 거울(4), 및 상기 전반사된 광영상을 집광시키는 아이피스렌즈(5)를 포함하여 구성되어 있었으며, 도 1의 구성과 동일한 또 하나의 구성이 구비되어 양안에 대한 HMD를 구성하고 있었다.

다. 이 경우의 수를 구하면 다음과 같다.

이와 같이, 상기 열역학적(3)의 각 단계마다의 전압변화가 도출된 후, 상기 도출된 전압변화로부터 전압변화율 및 전압변화률의 평균치를 산출한다.

이와 같이 슬롯형설된 광영상은 상기 전반사 거울(4)을 통해, 사용자의 시선으로 전반사되어 상기 아이피스렌즈(5)로 입사되고, 상기 아이피스렌즈(5)로 입사된 광영상은 사용자의 양안으로 각각 집광되면서 확대된 허상으로 사용자에게 인식되게 된다.

그러나, 상기와 같이 구성되어 동작하는 HMD는 양안에 대해 동일한 구성 특히, 고가의 LCD를 각각 구비함으로써, 장치의 가격이 상승하여 제품경쟁력이 저하되며, 또한 광학계의 구조가 복잡하여 제작공정시간이 많이 소요되는 문제점이 있었으며, 이러한 문제점을 해소하기 위해, 단일의 LCD를 사용하는 도 2와 같은 단순구조의 HMD가 제안되어 본 출원인에 의해 독립자로 출원된 바 있다.

도 2의 단일 LCD의 HMD는, 백라이트인 단원의 광원(1), 상기 광원(1)으로 부터 입사되는 광 축 도면상의 평면에 대해 경 각으로 45° 경사진 편광소재를 여파시키는 제 1 편광필터(2), 상기 편광소재를 이용하여 플래너에서와 같이 광영상을 형성 하는 단일의 액정 표시기(3), 상기 제 1 편광필터(2)와 동일 편광축으로써 입사광을 여파시키는 제 2 편광필터(2'), 2개 의 적외선 반사면을 갖고, 각각의 반사면에는 유전체 코팅을 하여 반사되는 편광소분이 상이하도록 한 프리즘(10), 상기 프리즘(10)에 의해 분리반사되는 각각의 편광소분을 사용자의 시야로 광로전결시키는 2개의 전반사 거울(4), 및 상기 경 로전결된 각각의 편광소분 집광시켜 확대된 영상을 형성하는 2개의 아이피스렌즈(5)를 포함하여 구성되어 있다.

상기와 같이 구성된 단일 LCD의 HMD는, 상기 액정 표시기(3) 및 상기 제 2 편광필터(2')를 통과한 영상표시면 광영상의 편광축이, 상기 프리즘(10)에서의 입·반사광에 의한 가상평면에 대해 45° 결사제 상기 프리즘(10)의 각 반사면에 입사되어, 상기 가상평면에 대해 직각 및 평행하는 두개의 편광성분인 S파와 P파를 각각 반사투과함으로써, 이후의 광보정 렌즈 전광에 의해 확대된 영상을 형성하게 된다.

그러나, 상기와 같이 구성되어 영상을 형성하는 HMD 또한 도 1 종래의 HMD와 마찬가지로, 입체영상을 제공하기 위한 구성을 구비하지 않아, 제공되는 영상이 입체영상인 경우에 이를 좌우신호로 분리하기 위해 사용자는 색선풀판이나 색렌즈가 부착된 안경을 별도로 착용해야 하며 이에 따라 착용의 답답함과 불편함이 배가됨으로써 사용자로 하여금 장시간의 시청을 어렵게 할 뿐만 아니라, 시력이 낮아 이미 안경을 착용하고 있는 개인의 경우에는 별도의 색분리 필터용 안경의 착용이 불가함하여 삼차원 입체영상을 시청할 수가 없었다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

[illegible]

법원의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 3차원 영상물 위한 HMD는, 두부 탑재형 디스플레이 장치(HMD)에 있어서, 입사되는 편광성분에 대해, 상기 편광성분을 구성하는 두개의 직각편광된 광성분으로 분리반사시키는 프리즘, 광을 방사하는 조명수단, 상기 방사광의 입사경로와 상기 프리즘에 의한 반사경로로부터 형성되는 가상의 평면에 대해, 상기 방사광을 편광분리시키는 편광수단을 포함하고, 본 발명에 따른 HMD는, 상기 프리즘의 입사면과 반사면이 평행한 구조를 가진다.

투과광 중 특정 편광축의 광성분을 투과시켜 상기 프리즘으로 입사시키는 제 2 편광여파수단, 상기 프리즘에 의해 분리된 각각의 광성분 가운데 특정 색대역만을 서로 상이하게 선택하여 각각 경로변경시키는 두개의 색반사수단, 및 상기 경로변경된 광성분을 각각 집광시키는 두개의 집광렌즈를 포함하여 구성되는 것에 특징이 있는 것이다.

상기와 같이 구성되는 3차원 영상을 위한 HMD에서는, 단일의 조명수단으로 부터 방사된 광이 상기 제 1 편광여파수단을 통과함으로써, 상기 방사광의 입사경로와 이후 상기 프리즘에 의해 반사되는 광의 경로가 형성하는 가상의 평면에 대해 소정각도 경사진 편광축의 광성분만이 여파되게 되고, 상기 여파되는 광성분의 편광을 수용하여 해당 섬의 전원인가 여부에 따라 선택적으로 그 편광축을 90° 회전시키는 화상표시수단을 통과하게 된다. 상기 화상표시수단을 통과한 광성분은, 편광축의 회전여부에 따라 상기 제 2 편광여파수단을 선택적으로 통과한 후, 상기 프리즘에 입사되게 되는데, 상기 프리즘의 반사면은, 상기 입사되는 광성분을 상기 가상평면을 직교하는 편광성분과 가상 평면에 포함되는 편광성분으로 각각 분리반사하게 되고, 상기 분리반사된 광성분은 각각의 색반사수단에 인가됨으로써, 상기 각각의 색반사수단에 의해 서로 상이하게 선택된 좌우의 특정색 대역내의 광신호만이 각각 반사되어 경로변경된 후 두개의 상기 집광렌즈에 의해 각각 집광되고, 이에 따라 사용자는 좌우분리된 영상을 시청하게 된다.

이하, 본 발명에 따른 3 차원 영상을 위한 HMD의 바람직한 실시예의 구성 및 동작에 대해, 첨부된 도면에 의거하여 상세히 설명한다.

도 3과 도 4는 본 발명에 따른 3차원 영상을 위한 HMD의 바람직한 실시예의 구성도로서, 도 3의 구성은 도 2의 HMD 구성에서, 전반사 거울(4) 대신 적색 및 청색의 가시광선 대역을 반사하도록 코팅된 적색 및 청색필터를 색반사거울(40a, 40b)을 포함하여 구성되어 있으며, 도 4의 구성은 도 2의 HMD 구성에서, 전반사 거울(4)에 의해 경로변경된 광영상에서 적색 및 청색대역의 가시광선만을 투과시키는 적색 및 청색광 필터(6a, 6b)가 더 포함되어 구성되어 있다.

도 3과 같이 구성되는 본 발명에 따른 3차원 영상을 위한 HMD는, 먼저 상기 광원(1)으로 부터 방사된 광이 상기 제 1 편광필터(2)에 의해 45° 경사진 단일편광의 광성분이 된 후, 상기 액정 표시기(3)에서 좌우 영상신호가 색대역별로 합성된 광영상이 되어 상기 제 2 편광필터(2')에 의해 편광여파되고, 이는 다시 상기 프리즘(10)상의 두개의 반사면에 의해 각각 P파 및 S파로 양분되면서 반사되게 된다.

상기 프리즘(10)을 통과하여 각각의 반사면으로 부터 반사분리된 P파 및 S파의 광성분은, 가시광선 내의 적색 및 청색대역이 선택되어 반사되도록 상호 상이한 적층 및 두개의 SiO₂ 및 MgF₂의 유전체 코팅막을 갖는 두개의 색반사 거울(40a, 40b)에 각각 입사되게 된다. 상기 적색필터를 색반사 거울(40a)에 입사된 S파 광성분은 입사된 광 중 좌측신호로 기록된 적색대역만이 반사되게 되고, 상기 청색필터를 색반사 거울(40b)에 입사된 P파 광성분 중 우측신호로 기록된 청색대역만을 반사하게 되어, 좌우의 신호로 분리되면서 사용자의 시선으로 경로변경된 후, 상기 아이피스렌즈(5)에 의해 각각의 초점으로 집광됨으로써, 사용자의 시야 내에 10 배 이상으로 확대된 삼차원 입체영상을 형성하게 된다.

도 4와 같이 구성되는 본 발명에 따른 3차원 영상을 위한 HMD의 다른 실시예에서는, 도 3의 실시예에서와 같이 상기 프리즘(10)에 의해 좌우 합성신호가 각각 P파 및 S파로 반사분리되어 상기 전반사 거울(4)에 의해 경로변경된 후, 상기 적색 및 청색광 필터(6a, 6b)에 의해 각기 적색의 좌측 영상과 청색의 우측 영상이 선택추출되어 상기 아이피스렌즈(5)에 의해 각각 집광됨으로써, 사용자가 삼차원의 입체영상을 시각적으로 인식하도록 한다.

한편, 상기의 색광 필터(6a, 6b)는 사용자에게 의해 착용가능하도록 구비되어, 제공되는 영상이 삼차원 영상이 아닌 경우에는 제거하여 영상을 시청하고, 제공되는 영상이 삼차원 영상인 경우에는, 해당위치에 설치하여 삼차원 영상을 구현하도록 함으로써 장치의 유용성을 높일 수가 있다.

도 5는 본 발명에 따른 3차원 영상을 위한 HMD의 또 다른 실시예의 구성도로서, 도 1의 종래의 HMD 광학계의 구성에서, 전반사 거울(4) 대신 적색(또는 청색) 대역을 반사하는 색반사거울(40)을 포함하여 구성되어 있으며, 도시되지 않은 다른 일단(一眼)에 대한 구성에서는 상기 반사되는 대역과 다른 색대역, 즉 청색(또는 적색) 대역을 반사하는 색반사거울(40)이 구비되어, 전송한 과정에서와 동일하게 색대역으로 구별되는 좌우신호를 분하여 사용자에게 삼차원 입체영상을 제공하

발명의 효과

상기와 같이 구성되어 동작되는 본 발명에 따른 3차원 영상을 위한 HMD는, 사용자가 별도의 좌우분리를 위한 장치의 착용 없이 삼차원 입체영상을 시청할 수 있도록 함으로써, 입체영상의 시청이 보다 편리해지고, 또한 2차원 및 3차원 영상에 선택적으로 적용될 수 있어 장치의 유용성을 배가시키는 효과가 있는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 두부 탑재형 디스플레이 장치(HMD)에 있어서, 입사되는 편광성분에 대해, 상기 편광성분을 구성하는 두개의 직각편광된 광성분으로 분리반사시키는 프리즘, 광을 방사하는 조명수단, 상기 방사광의 입사경로와 상기 프리즘에 의한 반사경로로써 형성되는 가상의 평면에 대해, 상기 방사광을 편광여파시키는 편광축이 소정각도 경사지도록 형성된 제 1 편광여파수단, 상기 소정각도와 동일경사각으로 러빙되어, 인가되는 영상신호에 따라 상기 편광여파된 광의 편광축을 선택적으로 90° 회전시키는 화상표시수단, 상기 화상표시수단의 투과광 중 특정 편광축의 광성분을 투과시켜 상기 프리즘으로 입사시키는 제 2 편광여파수단, 상기 프리즘에 의해 분리반사된 각각의 광성분 가운데 특정 색대역만을 서로 상이하게 선택하여 각각 경로변경시키는 두개의 색반사수단, 및 상기 경로변경된 광성분을 각각 집광시키는 두개의 집안렌즈를 포함하여 구성되는 3차원 영상을 위한 HMD.

청구항 2. 제 1 항에 있어서, 상기 상이하게 선택되는 색 대역은 적색 및 청색의 가시광선 대역인 것을 특징으로 하는 3차원 영상을 위한 HMD.

청구항 3. 제 1 항에 있어서, 상기 두개의 색반사수단은, 가시광선내의 색 대역이 서로 상이하게 선택되어 반사되도록 상호 상이한 적층 및 두께로 SiO 및 MgF₂의 유전체 코팅(coating)막을 갖는 것을 특징으로 하는 3차원 영상을 위한 HMD.

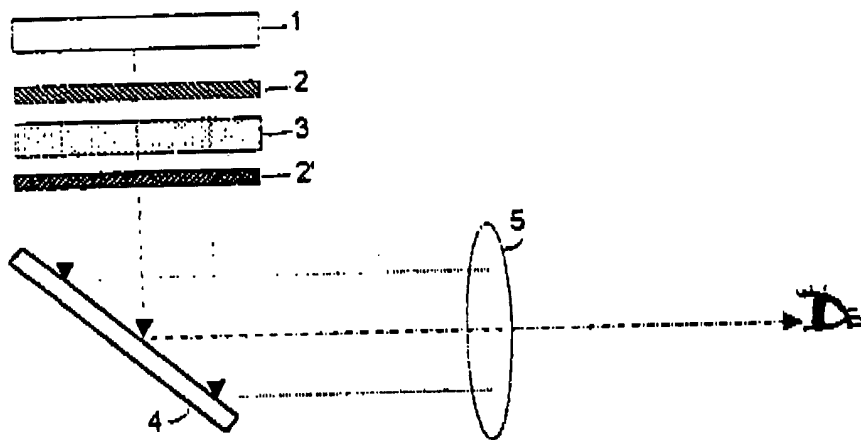
청구항 4. 두부 탑재형 디스플레이 장치(HMD)에 있어서, 입사되는 편광성분에 대해, 상기 편광성분을 구성하는 두개의 직각편광된 광성분으로 분리반사시키는 프리즘, 광을 방사하는 조명수단, 상기 방사광의 입사경로와 상기 프리즘에 의한 반사경로로써 형성되는 가상의 평면에 대해, 상기 방사광을 편광여파시키는 편광축이 소정각도 경사지도록 형성된 제 1 편광여파수단, 상기 소정각도와 동일경사각으로 러빙되어, 인가되는 영상신호에 따라 상기 편광여파된 광의 편광축을 선택적으로 90° 회전시키는 화상표시수단, 상기 화상표시수단의 투과광 중 특정 편광축의 광성분을 투과시켜 상기 프리즘으로 입사시키는 제 2 편광여파수단, 상기 프리즘에 의해 분리반사된 각각의 광성분을 경로변경시키는 두개의 전반사수단, 상기 경로변경된 광성분 가운데 특정 색대역만을 서로 상이하게 선택하여 각각 투과시키는 두개의 색대역 여파수단, 및 상기 투과된 색대역의 광을 각각 집광시키는 두개의 집안렌즈를 포함하여 구성되는 3차원 영상을 위한 HMD.

청구항 5. 제 4 항에 있어서, 상기 색대역 여파수단은 확률 가능하게 구비되는 것을 특징으로 3차원 영상을 위한 HMD.

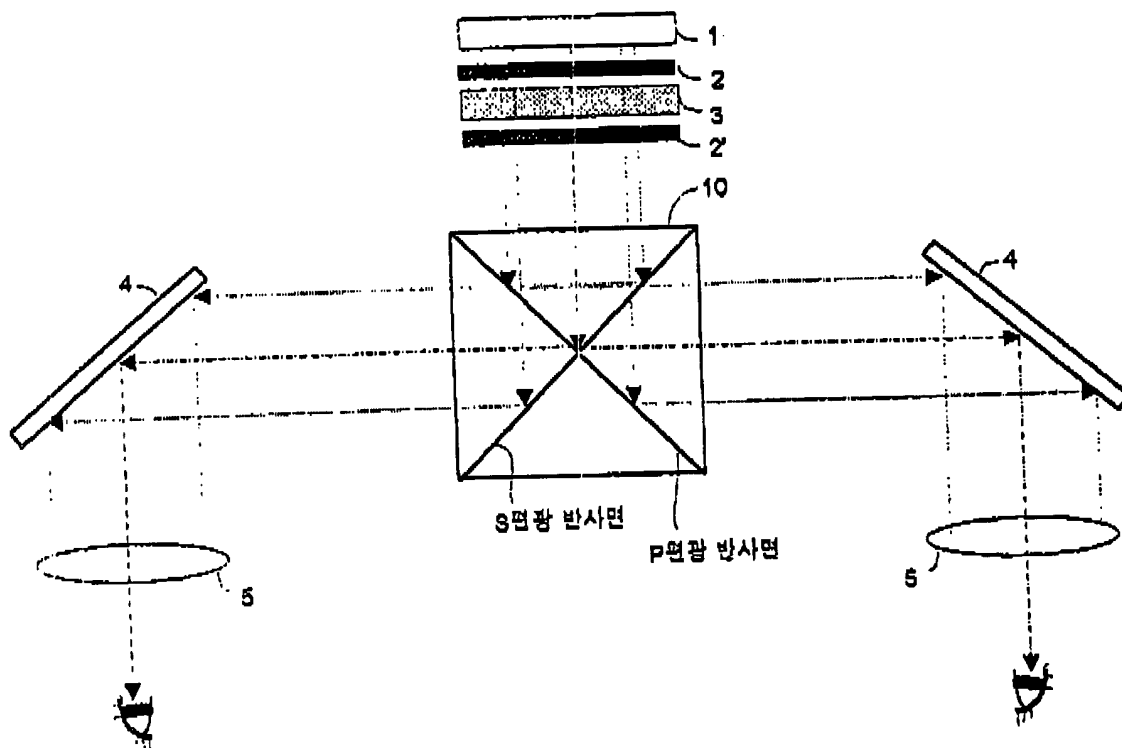
청구항 6. 두부 탑재형 디스플레이 장치(HMD)에 있어서, 광을 방사하는 두개의 광원, 상기 방사되는 광성분을 각각 편광여파시키는 두개의 제 1 편광여파수단, 인가되는 영상신호에 따라 상기 편광여파된 광의 편광축을 선택적으로 80° 회전시키는 두개의 화상표시수단, 상기 화상표시수단의 투과광 중 특정 편광축의 광성분을 각각 투과시키는 두개의 제 2 편광여파수단, 상기 편광여파된 광성분 가운데 특정 색대역만을 서로 상이하게 선택하여 각각 경로변경시키는 제 1 및 제 2 색반사수단, 및 상기 경로변경된 광성분을 각각 집광시키는 두개의 집안렌즈를 포함하여 구성되는 3차원 영상을 위한 HMD.

도면

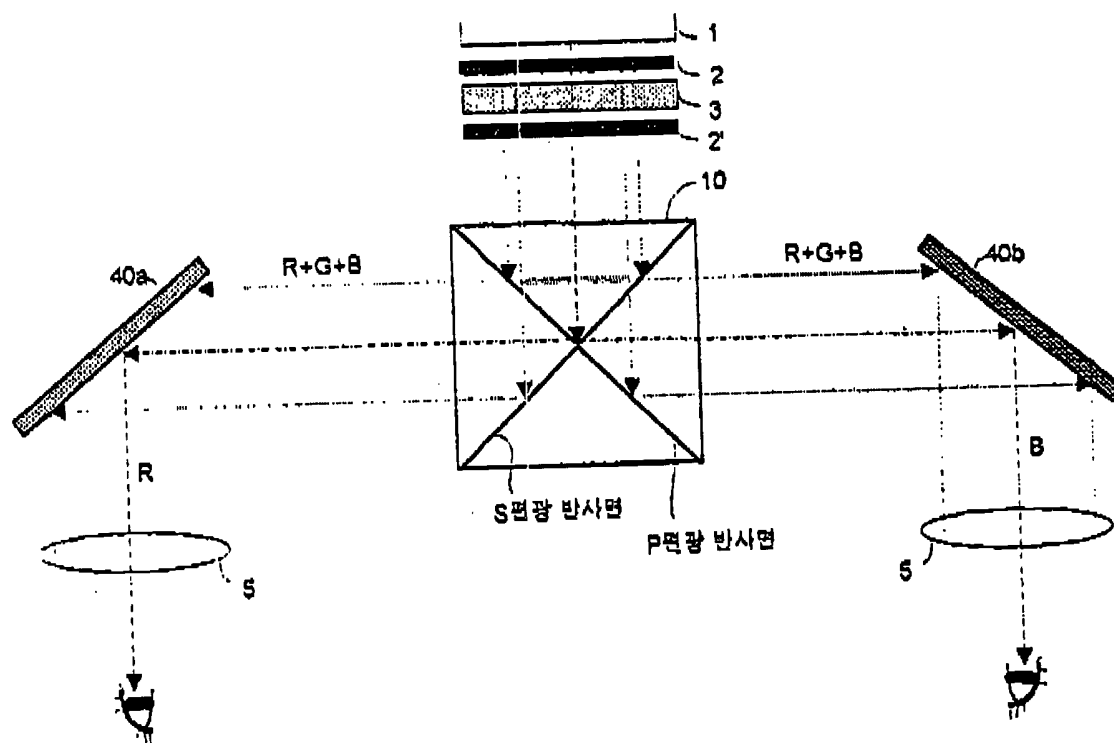
도면1



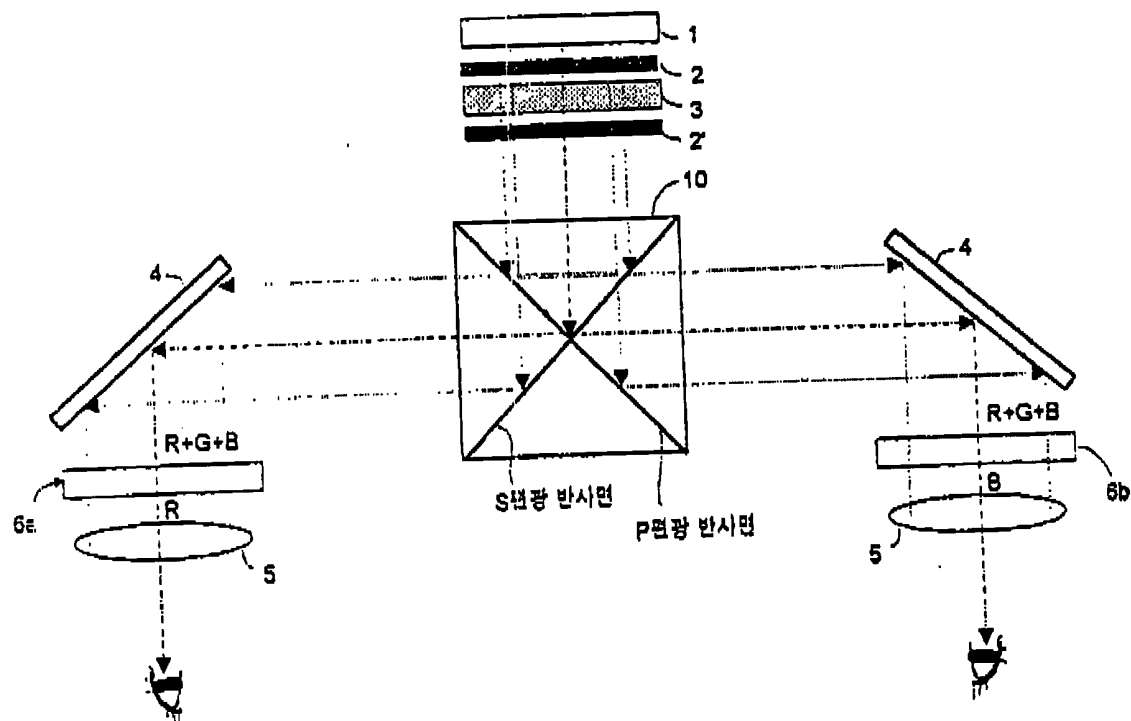
도면2



도면3



도면4



도면5

